

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001179990  
PUBLICATION DATE : 03-07-01

APPLICATION DATE : 22-12-99  
APPLICATION NUMBER : 11364378

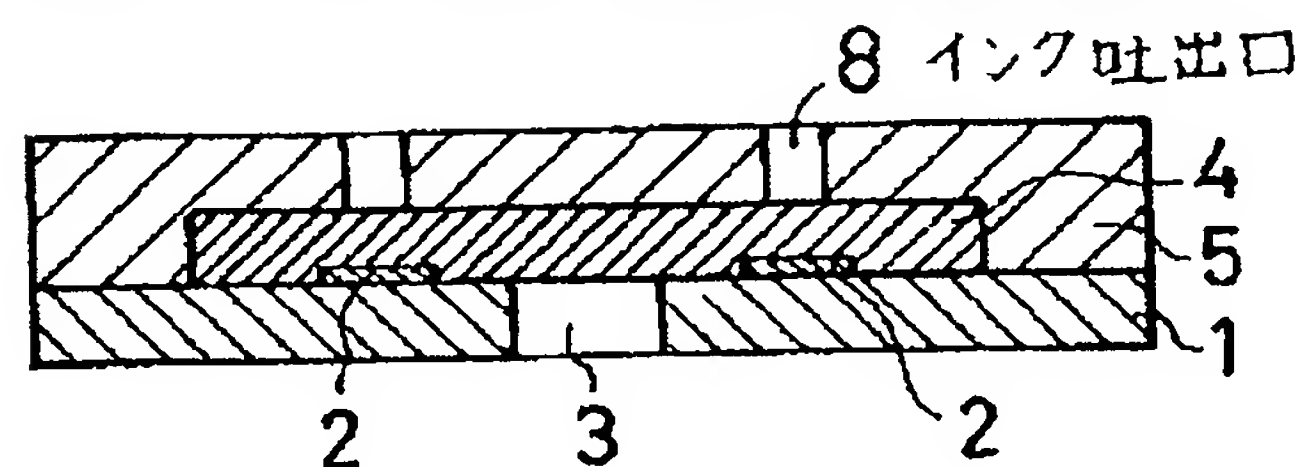
APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : IMAMURA ISAO;

INT.CL. : B41J 2/16 B41J 2/05

TITLE : INK JET RECORDING HEAD AND  
METHOD FOR MANUFACTURING THE  
SAME

パターンニングされた被覆樹脂層現象図



BEST AVAILABLE COPY

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem in a conventional method for manufacturing an ink jet recording head that the ejection characteristics deteriorate due to fine scum (residue of development) produced through pattern exposure of ink ejection opening (nozzle) and can not follow up higher image quality and higher definition required by a modern printer.

SOLUTION: The method for manufacturing a liquid ejection recording head comprises a step for coating a substrate 1 provided with ejection pressure generating elements 2 and a solid layer 5 occupying at least a part 4 serving as a channel, with a nozzle forming member hardened by a photo oxidation generating catalyst and forming nozzles 8 by making ejection openings 8 and removing the solid layer 5 through exposure and development, and a step for forming the ejection energy generating elements 2 wherein the solid layer 5 contains a basic substance having high nucleophilicity represented by amine or coated with that substance.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-179990

(P2001-179990A)

(43) 公開日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/16	B 4 1 J	3/04
	2/05		1.03H 2C057
			1.03B

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-364378

(22) 出願日 平成11年12月22日 (1999. 12. 22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 今村 功

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100066061

弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

Fターム(参考) 2C057 AF23 AF93 AG46 AP02 AP12

AP13 AP22 AP31 AP37 AP47

AP57 AQ03 BA04 BA13

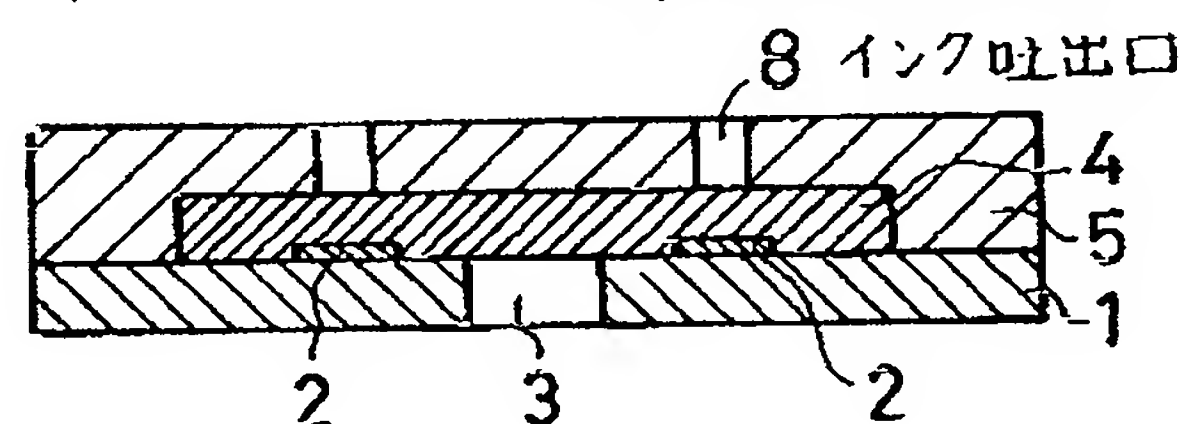
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来のインクジェット記録ヘッドの製造方法においては、インク吐出口（ノズル）のパターン露光における微細なスカム（現像残渣）が生成されるため、吐出特性が低下し、近年のプリンタに要求される益々の高画質化、高精細化に追従できないため、スカムの生成をなくする製造方法を提供する。

【解決手段】 このため、吐出圧発生素子2と、少なくとも流路となる部分4を占有する固体層5とが設けられた基板1上に、光酸発生触媒により硬化されるノズル形成部材を被覆し、露光現像により、吐出口8を形成し、固体層5を除去することによりノズル8を形成する工程、及び吐出エネルギー発生素子2形成工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、前記固体層5に、アミン代表される求核性の強い塩基性物質を含むか、またはコーティングするようにした。

パターンニングされた被覆樹脂層現像図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク吐出圧力発生素子と、少なくとも液路となる部分を占有する固体層とが設けられた基体上に、光酸発生触媒により硬化されるノズル形成材料を被覆し、ノズル形成部材に吐出口を形成し、前記固体層を除去することによりノズルを形成する工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、前記固体層に、塩基性物質が含まれることを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項2】 吐出圧発生素子と、少なくとも液路となる部分を占有する固体層とが設けられた基体上に、光酸発生触媒により硬化されるノズル形成材料を被覆し、ノズル形成部材に吐出口を形成し、前記固体層を除去することによりノズルを形成する工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、前記固体層の表面に、塩基性物質がコーティングされていることを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項3】 前記塩基性物質がアミン類であることを特徴とする請求項1、2のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項4】 前記被覆する硬化性ノズル形成材料は、エポキシ樹脂のカチオン重合化物であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか記載の製造方法により製造されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録方式に用いる記録液体を発生するためのインクジェット記録ヘッド及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の液体噴射記録方式（インクジェット記録方式）に適用される液体噴射記録ヘッドは、一般に微細な記録液吐出口（オリフィス）、液流路及びこの液流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部を複数備えている。そして、このような液体噴射記録ヘッドで高品位の画像を得るためには、前記吐出口から吐出される記録液（インク）小滴がそれぞれの吐出口より常に同じ体積、吐出速度で吐出されることが望ましい。

【0003】これを達成するために、例えば特開平4-10940号公報ないし特開平4-10942号公報においては、インク吐出圧力発生素子（電気熱変換素子）に記録情報に対応して駆動信号を印加し、電気熱変換素子にインクの核沸騰を越える急激な温度上昇を与える熱エネルギーを発生させ、インク内に気泡を形成させ、この気泡の圧力によりインク液滴を吐出させる方法が開示されている。

【0004】このような方法を実現するためのインクジェット記録ヘッドとしては、電気熱変換素子とオリフィスとの距離（以下、「OH距離」と称する。）は、正確に、また再現性良く設定することが必要である。

【0005】従来、この種のインクジェット記録ヘッドの製造方法としては、例えば特開昭57-208255号公報及び特開昭57-208256号公報に記載されている方法、すなわち、インク吐出圧力発生素子が形成された基体上にインク流路及びオリフィス部から成るノズルを感光性樹脂材料を使用してパターン形成して、この上にガラス板などの蓋を接合する方法や、例えば特開昭61-154947号公報に記載されている方法、すなわち、溶解可能な樹脂にてインク流路パターンを形成し、このパターンをエポキシ樹脂などで被覆して前記樹脂を硬化し、基板を切断後に前記溶解可能な樹脂パターンを溶出除去する方法等がある。

【0006】しかしながら、これらの方法は、いずれも気泡の成長方向と吐出方向とが異なる（ほぼ垂直）タイプ（エッジシュータ）のインクジェット記録ヘッドの製造方法である。そして、このタイプのヘッドにおいては、基板を切断することによりインク吐出圧力発生素子とオリフィスとの距離が設定されるため、インク吐出圧力発生素子とオリフィスとの距離の制御においては、切断精度が極めて重要な要因となる。しかしながら、切断はダイシングソー等の機械的手段にて行うことが一般的であり、高い精度を実現することは困難である。

【0007】また、気泡の成長方向と吐出方向とがほぼ同じタイプ（サイドシュータ）のインクジェット記録ヘッドの製造方法としては、例えば特開昭58-8658号公報に記載されている方法、すなわち、基体とオリフィスプレートとなるドライフィルムとを、パターンニングされた別のドライフィルムを介して接合し、フォトリソグラフィによってオリフィスを形成する方法や、例えば特開昭62-264975号公報に記載されている方法、すなわち、インク吐出圧力発生素子が形成された基体と電鍍加工により製造されるオリフィスプレートとをパターンニングされたドライフィルムを介して接合する方法等がある。

【0008】しかしながら、これらの方法では、いずれもオリフィスプレートを薄く（例えば20 $\mu$ m以下）、かつ均一に作成することは困難であり、たとえ作成できたとしても、インク吐出圧力発生素子が形成された基体との接合工程は、オリフィスプレートの脆弱性により極めて困難となる。そこで、以下に説明する製造方法が、本願発明と同一の出願人により、特開平6-286149号公報によ出願開示されている。

【0009】すなわち、本発明インクジェット記録ヘッドの製造方法の実施例において重複的に後述する図1ないし図6に示すように、インク吐出圧力発生素子とオリフィス間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定

可能で、高品位記録を可能にするため、インク吐出圧力発生素子が形成された基板（基体）上に、溶解可能な樹脂にてインク流路パターンを形成する工程と、常温にて固体状のエポキシ樹脂を含む被覆樹脂を溶媒に溶解して、これを溶解可能な樹脂層上に溶剤コートすることによって、溶解可能な樹脂層上にインク流路壁となる被覆樹脂層を形成する工程と、インク吐出圧力発生素子上方の被覆樹脂層にインク吐出口を形成する工程と、溶解可能な樹脂層を溶出する工程とを有することを特徴とするものである。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年のプリンタにおいては、益々高画質化、高精細化が求められており、このため吐出口は微細化していくため、前記諸従来例において、吐出口部にひさし状のスカム（現像残渣）は、ないと判断していた場合にも、数100nmのスカムが存在するので、吐出特性が低下する障害が出てきており、そのため、これらのスカムを無くす必要が生じてきている。

【0011】前記流路型材と流路形成材料との相溶物に活性エネルギー線が照射すると、スカム発生することが確認されており、これらのスカムが流路材料と繋がって流路に残るために、吐出特性低下を招く。このスカムを排除しようとし、なるべく相溶を起こさない系にしても、同じ有機材料同士なので、相溶を皆無にすることは困難であり、そのため、スカムをなくすることはできなかった。

【0012】本発明は、以上のような局面に鑑みてなされたもので、上記のようなスカム発生の問題点を解決するための製造方法の提供を目的としている。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】このため、本発明においては、下記の各項（1）～（4）のいずれかに示すインクジェット記録ヘッドの製造方法を提供することにより、前記目的を達成しようとするものである。

【0014】（1）インク吐出圧力発生素子と、少なくとも液路となる部分を占有する固体層とが設けられた基体上に、光酸発生触媒により硬化されるノズル形成材料を被覆し、ノズル形成部材に吐出口を形成し、前記固体層を除去することによりノズルを形成する工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、前記固体層に、塩基性物質が含まれることを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0015】（2）吐出圧発生素子と、少なくとも液路となる部分を占有する固体層とが設けられた基体上に、光酸発生触媒により硬化されるノズル形成材料を被覆し、ノズル形成部材に吐出口を形成し、前記固体層を除去することによりノズルを形成する工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、前記固体層の表面に、塩基性物質がコーティングされていることを特徴と

するインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0016】（3）前記塩基性物質がアミン類であることを特徴とする前項（1）、（2）のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0017】（4）前記被覆する硬化性ノズル形成材料は、エポキシ樹脂のカチオン重合化物であることを特徴とする前項（1）ないし（3）のいずれか記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【0018】（5）前項（1）ないし（4）のいずれか記載の製造方法により製造されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

#### 【0019】

【作用】以上のような本発明方法により、インク流路に問題となるスカムができないため、インク吐出特性が安定し、かつ信頼性の高いインクジェット記録ヘッドを、簡単な手法で製造し得る。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を、実施例に基づき図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0021】

【実施例】本実施例では、図1～図7に示す手段に従って、インクジェット記録ヘッドを作成した。なお、図1～図6には、前記従来例特開平6-286149号公報に示された前記基本的な製法の一部をも重複的に含めて説明する。

【0022】すなわち、図1から図6は、従来の前記基本的な態様を示すための模式図であり、図1～図6のそれぞれには、本実施例のインクジェット記録ヘッドの構成とその製作手順の一例が示されている。

【0023】前記従来例においては、例えば図1にその模式的斜視図を示すような、ガラス、セラミックス、プラスチックあるいは金属等からなる基板（基体）1が用いられる。

【0024】このような基板1は、液流路構成部材の一部として機能し、また、後述のインク流路及びインク吐出口（オリフィス）を形成する材料層の支持体として機能し得るものであれば、その形状、材質等に特に限定されることなく使用できる。上記基板1上には、電気熱変換素子あるいは圧電素子等のインク吐出エネルギー発生素子2が所望の個数配置される。このような、インク吐出エネルギー発生素子2によって、記録液としてのインク小滴を吐出させるための吐出エネルギーがインク液に与えられ、記録が行われる。

【0025】因に、例えば、上記インク吐出エネルギー発生素子2として電気熱変換素子が用いられる時には、この素子が近傍の記録液を加熱することにより、記録液に状態変化を生起させ吐出エネルギーを発生する。また、例えば、圧電素子が用いられる時は、この素子の機械的振動によって、吐出エネルギーが発生される。

【0026】なお、これらの素子2には、これら素子を



動作させるための不図示の制御信号入力用電極が接続されている。また、一般的には、これら吐出エネルギー発生素子2の耐用性の向上を目的として、保護層等の各種機能層が設けられるが、もちろんこのような機能層を設けることは一向に差し支えない。

【0027】図1において、インク供給のための開口部3を、基板1上に予め設けておき、基板1の後方よりインクを供給する形態を例示した。この開口部3の形成においては、基板1に穴を形成できる手段であれば、いずれの方法も使用できる。例えば、ドリル等の機械的手段にて形成しても構わないし、レーザ等の光エネルギーを使用しても差し支えない。また、基板1にレジストパターン等を形成して化学的にエッチングしても差し支えない。

【0028】もちろん、インク供給口3を基板1に形成せず、樹脂パターンに形成し、基板1に対してインク吐出口8と同じ面に設けてもよい。

【0029】次いで、図2（図1のA-A'断面図）に流路パターン形成図を示すように、上記インク吐出エネルギー発生素子2を含む基板1上に、溶解可能な樹脂にてインク流路パターン4を形成する。最も一般的な手段としては、感光性材料にて形成する手段が挙げられるが、スクリーン印刷法等の手段にても形成は可能である。感光性材料を使用する場合においては、インク流路パターンが溶解可能であるため、ポジ型レジストか、あるいは溶解性変化型のネガ型レジストの使用が可能である。

【0030】レジスト層の形成の方法としては、基板1上にインク供給口3を設けた基板1を使用する場合に、この感光性材料を適当な溶剤に溶解し、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のフィルム上に塗布、乾燥してドライフィルムを作成し、ラミネートによって形成することが好ましい。上述のドライフィルムとしては、ポリメチルイソプロピルトン、ポリビニルケトン等のビニルケトン系光崩壊性高分子化合物を好適に用いることができる。というのは、これら化合物は、光照射前は高分子化合物としての特性（被膜性）を維持しており、インク供給口3上にも容易にラミネート可能であるためである。

【0031】また、インク供給口3に、後工程で除去可能な充填物を配置し通常のスピンコート法、ロールコート法等で被膜を形成しても差し支えない。

【0032】このように、インク流路をパターンニングした溶解可能な樹脂材料層4上に、図3に被覆樹脂層形成図を示すように、さらに被覆樹脂層5を通常のスピンコート法、ロールコート法等で形成する。

【0033】ここで、この樹脂層5を形成する工程において、溶解可能な樹脂パターンを変形させない等の特性が必要となる。すなわち、被覆樹脂層5を溶剤に溶解し、これをスピンコート、ロールコート等で溶解可能な樹脂パターン4上に形成する場合、溶解可能な樹脂パタ

ーン4を溶解しないように溶剤を選択する必要がある。

【0034】次に、被覆樹脂層5について説明する。被覆樹脂層5としては、インク吐出口3をフォトリソグラフィで容易にかつ精度よく形成できることから、感光性のものが好ましい。このような感光性被覆樹脂層5は、構造材料としての高い機械的強度、基板1との密着性、耐インク性と、同時にインク吐出口の微細なパターンをパターンニングするための解像性が要求される。ここでは、鋭意検討の結果、エポキシ樹脂のカチオン重合硬化物が構造材料として優れた強度、密着性、耐インク性を有し、かつ前記エポキシ樹脂が常温にて固体状であれば、優れたパターンニング特性を有することを見出した。

【0035】エポキシ樹脂のカチオン重合硬化物は、通常の酸無水物もしくはアミンによる硬化物に比較して、高い架橋密度（高T<sub>g</sub>）を有するため、構造材として優れた特性を示す。また、常温にて固体状のエポキシ樹脂を用いることで、光照射によりカチオン重合開始材より発生した重合開始種のエポキシ樹脂中への拡散が抑制され、優れたパターンニング精度、形状を得ることができる。

【0036】溶解可能な樹脂層上に被覆樹脂層を形成する工程は、常温で固体状の被覆樹脂を溶剤に溶解し、スピンコート法で形成することが望ましい。

【0037】薄膜コーティング技術であるスピンコート法を用いることで、被覆樹脂層5は均一に、かつ精度よく形成することができ、従来方法では困難であったインク吐出圧力発生素子2とオリフィス間の距離を短くすることができ、小液滴吐出を容易に達成することができ

る。【0038】ここで、被覆樹脂層5は、溶解可能な樹脂層4上にフラットに形成されることが望ましい。これは次の理由による。すなわち、オリフィス面に凸凹があると凹部に不要なインク溜を生じること、被覆樹脂層5にインク吐出口を形成する際に加工が容易であることである。

【0039】そこで、被覆樹脂層5をフラットに形成する条件を鋭意検討したところ、被覆樹脂の溶剤に対する濃度が被覆樹脂層5の平滑性の点で非常に重大な要因となっていることを見出した。具体的には、スピンコート時に被覆樹脂を溶剤に対して30～70wt%の濃度で、さらに好ましくは40～60wt%の濃度で溶解させることにより、被覆樹脂層5表面をフラットにすることが可能となる。

【0040】ここで、被覆樹脂を30wt%未満の濃度で溶解し、スピンコートを行った時には、形成された被覆樹脂層がパターンニングされた溶解可能な樹脂層4にならって凸凹を生じてしまう。また、被覆樹脂を70wt%を超える濃度で溶解した場合には、溶液自体が高粘度になり、スピンコート不能となるか、例え、スピンコートできたとしても、その膜厚分布が悪化する。

【0041】そもそも、スピンコート法により塗布を行う場合は、塗布剤の粘度を10～3000cPとする必要がある。これは粘度が低過ぎる時には塗布剤が流れ出してしまう、粘度が高すぎる場合は塗布剤が均等にゆきわたってくれないからである。したがって、被覆樹脂含有溶液の粘度が上述の濃度において所望の粘度となるように溶剤を適宜選択することが必要である。

【0042】また、被覆樹脂5として、上述のいわゆるネガ型の感光性材料を用いた場合、通常は基板面からの反射、およびスカム（現像残渣）が発生する。しかしながら、溶解可能な樹脂にて形成されたインク流路上に吐出口パターンを形成するため、基板1からの反射の影響は無視でき、さらに現像時に発生するスカムは、後述のインク流路を形成する溶解可能な樹脂を洗い出す工程で、リフトオフされるため、悪影響を及ぼさない。

【0043】固体状のエポキシ樹脂としては、ビスフェノールAとエピクロヒドリンとの反応物のうち分子量がおよそ900以上のもの、含ブロモスフェノールAとエピクロヒドリンとの反応物、フェノールノボラックあるいは、クレゾールノボラックとエピクロヒドリンとの反応物、例えば特開昭60-161973号公報、特開昭63-221121号公報、特開昭64-9216号公報、特開平2-140219号公報等に記載のオキシシクロヘキサン骨格を有する多感応エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0044】また、上述のエポキシ化合物においては、好ましくはエポキシ当量が2000以下、さらに好ましくはエポキシ当量が1000以下の化合物が好適に用いられる。これは、エポキシ当量が2000を越えると、硬化反応の際に架橋密度が低下し、硬化物のT<sub>g</sub>もしくは熱変形温度が低下したり、密着性、耐インク性に問題が生じる場合があるからである。

【0045】上記エポキシ樹脂を硬化させるための光カチオン重合開始剤としては、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩〔J. POLYMER SCI: Symposium No. 56 383-395 (1976) 参照〕や、旭電化工業株式会社より上市されている商品各SP-150、SP-170等が挙げられる。

【0046】また、上述の光カチオン重合開始剤は、還元剤を併用し加熱することによって、カチオン重合を促進（単独の光カチオン重合に比較して架橋密度が向上する）させることができる。ただし、光カチオン重合開始剤と還元剤を併用する場合、常温では反応せず一定温度以上（好ましくは60℃以上）で反応するいわゆるレッドックス型の開始剤系になるように、還元剤を選択する必要がある。

【0047】このような還元剤としては、銅化合物、特に反応性とエポキシ樹脂への溶解性を考慮して銅トリフラート（トリフルオロメタンスルホン酸銅（II））が最適である。また、アスコルビン酸等の還元剤も有用

である。

【0048】また、ノズル数の増加（高速印刷性）、非中性インクの使用（着色剤の耐水性の改良）等、より高い架橋密度（高T<sub>g</sub>）が必要な場合は、上述の還元剤を、後述のように前記被覆樹脂層の現像工程後に溶液の形で用いて被覆樹脂層を浸漬及び加熱した後工程によって、架橋密度を上げることができる。

【0049】さらに、上記組成物に対して必要に応じて添加剤など適宜添加することが可能である。例えば、エポキシ樹脂の弾性率を下げる目的で可撓性付与剤を添加したり、あるいは基板1との更なる密着力を得るために、シランカップリング剤を添加することなどが挙げられる。

【0050】次いで、上記化合物から成る感光性被覆樹脂層5に対して、図4にインク吐出口のパターン露光図を示すように、マスク6を介してパターン露光を行う。感光性被覆樹脂層5は、ネガ型であり、インク吐出口を形成する部分をマスクで遮蔽する（もちろん、電気的な接続を行う部分も遮蔽する。図示せず）。

【0051】パターン露光は、使用する光カチオン重合開始剤の感光領域に合わせて紫外線、Deep-UV光、電子線、X線等から適宜選択することができる。

【0052】ここで、これまでの工程は、すべて従来のフォトリソグラフィ技術を用いて位置合わせが可能であり、オリフィスプレートを別途作成し基板と張り合せる方法に比べて、格段に精度を向上することができる。こうしてパターン露光された感光性被覆樹脂層5は、必要に応じて反応を促進するために、加熱処理を行ってもよい。ここで、前述の如く、感光性被覆樹脂層5は、常温で固体状のエポキシ樹脂で構成されているため、パターン露光で生ずるカチオン重合開始種の拡散は制約を受け、優れたパターンング精度、形状を実現できる。

【0053】次いで、パターン露光された感光性被覆樹脂層5は、適当な溶剤を用いて現像され、図5に被覆樹脂層の現像基板を示すように、インク吐出口8を形成する。ここで、未露光の感光性被覆樹脂層の現像時に同時にインク流路を形成する溶解可能な樹脂パターン4を現像することも可能である。ただし、一般的に、基板1上には複数の同一または異なる形態の記録ヘッドが配置され、切断工程を経てインクジェット記録ヘッドとして使用されるため、切断時のごみ対策として、図5に示すように、感光性被覆樹脂層5のみを選択的に現像することにより、インク流路を形成する樹脂パターン4を残し

（液室内に樹脂パターン4が残存するため切断時に発生するごみが入り込まない）、切断工程後に樹脂パターン4を現像することも可能である（図6流路パターン溶出図）。また、この際、感光性被覆樹脂層5を現像する時に発生するスカム（現像残渣）は、溶解可能な樹脂層4と共に溶出されるためノズル内には残渣が残らない。

【0054】前述したように架橋密度を上げる必要があ



る場合には、この後、インク流路4及びインク吐出口8が形成された感光性被覆樹脂層5を還元剤を含有する溶液に浸漬及び加熱することにより、後硬化を行う。これにより、感光性被覆樹脂層5の架橋密度はさらに高まり、基板1に対する密着性及び耐インク性は非常に良好となる。

【0055】もちろん、この銅イオン含有溶液に浸漬加熱する工程は、感光性被覆樹脂層5をパターン露光し、現像してインク吐出口8を形成した直後に行っても一向に差支えなく、その後で溶解可能な樹脂パターン4を溶出しても構わない。また浸漬、加熱工程は、浸漬しつつ加熱しても構わないし、浸漬後に加熱処理を行っても差支えない。

【0056】このような還元剤としては、還元作用を有する物質であれば有用であるが、特に銅トリフラート、酢酸銅、安息香酸銅など銅イオンを含有する化合物が有効である。前記化合物の中でも、特に銅トリフラートは極めて高い効果を示す。さらに、前記以外にアスコルビン酸も有用である。

【0057】このようにして形成したインク流路及びインク吐出口を形成した基板1に対して、インク供給のための部材7及びインク吐出圧力発生素子2を駆動するための電気的接合（図示せず）を行って、インクジェット記録ヘッドが形成される（図7インク供給部を配置した基板図）。

【0058】インク吐出口8の形成をフォトリソグラフィによって行ったが、本発明はこれのみに限定されることなく、マスクを変えることによって、酸素プラズマによるドライエッチングやエキシマレーザによってもインク吐出口8を形成することができる。また、エキシマレーザやドライエッチングによってインク吐出口8を形成する場合には、基板1が樹脂パターンで保護されてレーザやプラズマによって傷つくことがないため、精度と信頼性の高い記録ヘッドを提供することも可能となる。さらに、ドライエッチングやエキシマレーザ等でインク吐出口8を形成する場合は、被覆樹脂層5は、感光性のもの以外にも熱硬化性のものも適用可能である。

【0059】記録紙の全幅に亘り、同時に記録ができる

（樹脂組成物1）

名称	重量部
EHPE-3158	ダイセル化学（株）製 100
A-187	日本ユニカー（株）製 5
SP-170	旭電化工業（株）製 1.5

次いで、上記の樹脂組成物1をメチルイソブチルケトン／キシレン混合溶媒に50wt%の濃度で溶解し、スピコートにて感光性被覆樹脂層5を形成した（流路パターン4上における膜厚10 $\mu$ m、図3）。

【0066】次いで、前記マスクアライナーPLA520（CM250）にて、インク吐出口8形成のためのパターン露光を行った（図4）。なお、露光は10秒、ア

フルラインタイプの記録ヘッドとして、さらには記録ヘッドを一体的にあるいは複数個組み合わせたカラー記録ヘッドにも有効である。

【0060】また、本発明により記録ヘッドは、ある温度以上で液化する固体インクにも好適に適用される。

【0061】以上は、本発明を適用し得る基本的態様を主体に説明したが、つぎに前記各工程における本発明実施例について詳述する。

【0062】（実施例1）まず、図1において、吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換素子2（材質HfB2から成るヒータ）を形成したシリコン基板1上にプラストマスクを設置し、サンドブラスト加工によりインク供給のための貫通口3を形成した。

【0063】次いで、この基板1上に、溶解可能な樹脂層4として、ポリメチルイソブチルケトン（東京応化工業（株）社製商品名ODUR-1010）100重量部に対して、求核性物質としてのエチレンジアミンを0.1重量部加えた物をPET上に塗布、乾燥しドライフィルムとしたものをラミネートにより基板1に転写した。なお、ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。本実施例では、エチレンジアミンを0.1重量部加えたが、パターンニング精度にもよるが0.001～2重量部の範囲で有効に用いることができる。0.001重量部より添加量が少ない時は、効果がでないし、2重量部より多いときは、流路形成材の硬化不良がでてくる。

【0064】次いで、上記のそれぞれを120℃にて20分間プリベークした後、キヤノン（株）製マスクアライナーPLA520（商品名コールドミラーCM290）にて、インク流路4のパターン露光を行った。露光は1.5分間、現像はメチルイソブチルケトン／キシレン＝2／1、リンスはキシレンを用いた。この溶解可能な樹脂で形成されたパターン4は、インク供給口3と電気熱変換素子2とのインク流路を確保するためのものである（図2）。なお、現像後のレジストの膜厚は10 $\mu$ mであった。

【0065】

フターベークは60℃、30分間行った。

【0067】次いで、メチルイソブチルケトンで現像を行い、インク吐出口を形成した。なお、本実施例では61.5 $\mu$ mの吐出口パターンを形成した。

【0068】また、前記条件ではインク流路パターン4は、完全に現像されず残存している。

【0069】通常、基板1上には、複数の同一または異

なる形状の記録ヘッドが配置されているために、この段階でダイサー等により切断し、個々のインクジェット記録ヘッドを得るが、ここでは、前述の通りにインク流路パターン4が残存しているため、切断時に発生する残渣（ごみ）がヘッド内に侵入することを防止できる。こうして得られたインクジェット記録ヘッドは、再び前記PLA520（CM290）にて2分間露光し、メチルイソブチルケトン中に超音波を付与しつつ浸漬し、残存しているインク流路パターン4を溶出した（図6）。

【0070】次いで、インクジェット記録ヘッドを、150℃、1時間加熱し感光性被覆材料層5を完全に硬化させる。

【0071】最後に、図7に、インク供給部材を配置した基板図を示すように、インク供給口3にインク供給部材7を接合して、本発明実施例のインクジェット記録ヘッドが完成する。

【0072】（実施例2）次いで、別実施例として、基板1上に溶解可能な樹脂層4としてポリメチルイソプロピルケトン（東京応化工業（株）社製商品名ODUR-1010）を前記PET上に塗布、乾燥しドライフィルムとしたものをラミネートにより基板1に転写した。なお、前記ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。そして、エチレンジアミン1%アルコール溶液をスピンコートで塗布した。本実施例では、エチレンジアミン1%アルコール溶液をスピンコートしたが、エチレンジアミンは、揮発性が高くスピンコートした時点で殆ど揮発してしまいODUR-1010表面に薄く残っているに過ぎない。以降は実施例1と同様にインクジェット記録ヘッドを作製した。

【0073】（比較従来例）次いで、比較従来例として、基板1上に、溶解可能な樹脂層4としてポリメチルイソプロピルケトン（東京応化工業（株）社製ODUR-1010）をPET上に塗布、乾燥しドライフィルムとしたものをラミネートにより基板1に転写した。なお、ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。以降は実施例1と同様にインクジェット記録ヘッドを作製した。

【0074】このようにして作成した実施例1、2、従来比較例のインクジェット記録ヘッドを記録装置に装着し、純粋ノジエチレングリコールノイソプロピルアルコールノ酢酸リチウムノ黒色染料フードブラック2＝79.4ノ15ノ3ノ0.1ノ2.5からなるインクを用いて記録を行なったところ、本実施例では安定な印字が可能であり、得られた印字物は高品位なものであった。しかし、前記比較従来例では、印字が乱れた。それぞれのヘッドを分解して観察すると、従来例では、流路の一部に数nmのスカムが観察された。

【0075】以上、述べたように、本発明実施例によれば、吐出圧発生素子2と、少くとも流路となる部分を専有する固体層5と、設けられた基体1上に光酸発生触媒

により硬化されるノズル形成部材5を被覆し、露光現象により吐出口8を形成し、固体層5を除去することによりノズルを形成する工程、及び吐出エネルギー発生素子形成工程を包含する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、この固体層5にアミンに代表される塩基性物質（求核性の強い物質）が含まれ、またはコーティングすることを特徴とするインクジェット記録ヘッド及びその製造方法により前記課題を解決できる。

【0076】また、光酸発生硬化触媒は、光を照射するカチオンを発生し、これがエポキシ樹脂のエポキシ環を開環重合させる。しかし、求核性物質（塩基性物質）が存在すると、エポキシモノマーのプロトン化を阻害するだけでなく、発生したカチオン重合開始剤と強いイオンペアを形成して、安定な共有結合を形成し、停止反応を起こす。

【0077】このため、流路型材と接している部分の流路形成材料は硬化しないので、スカムは発生しない。

【0078】本実施例では、求核物質として、エチレンジアミンを用いたが、アミンとしてはほとんどのアミンやアルカリ物質を用いることができる。

【0079】例えば、アミンとしては、A-1110（日本ユニカー（株）製γ-アミノプロピルトリメトキシシラン）

m-キシレンジアミン

p、p'-ジアミノジフェニルメタン

エチレングリコール（3-アミノプロピル）エーテル等を挙げることができる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法によってもたらされる効果として、インク流路にスカムができないため、インク吐出特性が安定し、かつ信頼性の高いインクジェット記録ヘッドが簡単な手法にて製造することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例のインク流路、オリフィス部形成前の基板の模式的斜視図

【図2】 実施例の溶解可能なインク流路パターンを形成した基板の形成図

【図3】 実施例の被覆樹脂層を形成した基板の模式図

【図4】 実施例の被覆樹脂層にインク吐出口のパターン露光を行っている基板の模式図

【図5】 実施例のパターニングされた被覆樹脂層を現像した基板の模式図

【図6】 実施例の溶解可能な流路パターンを溶出した基板の模式図

【図7】 実施例のインク供給部材を配置した基板の模式図

【符号の説明】

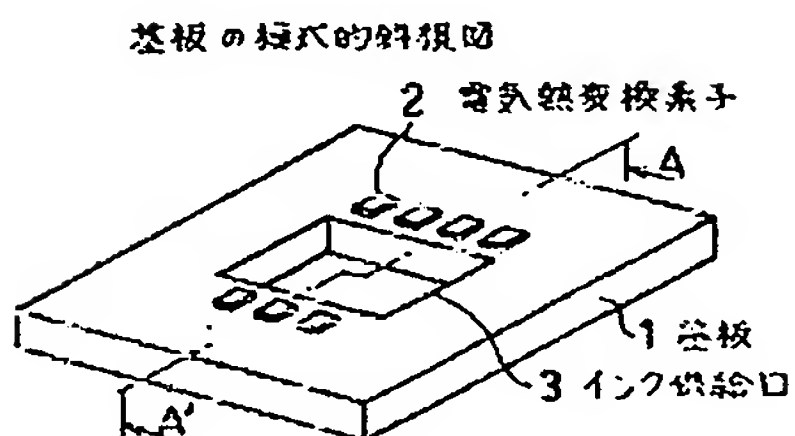
1 基板（基体）

2 インク吐出圧力発生素子

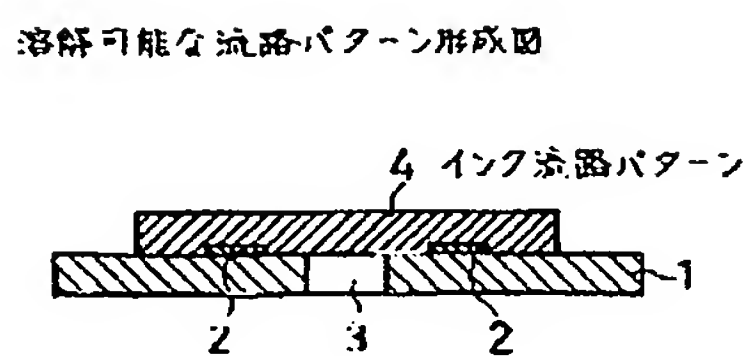


- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 3 インク供給口              | 6 マスク           |
| 4 溶解可能な樹脂層で形成されたインク流路 | 7 インク供給部材       |
| 5 被覆樹脂層               | 8 インク吐出口（オリフィス） |

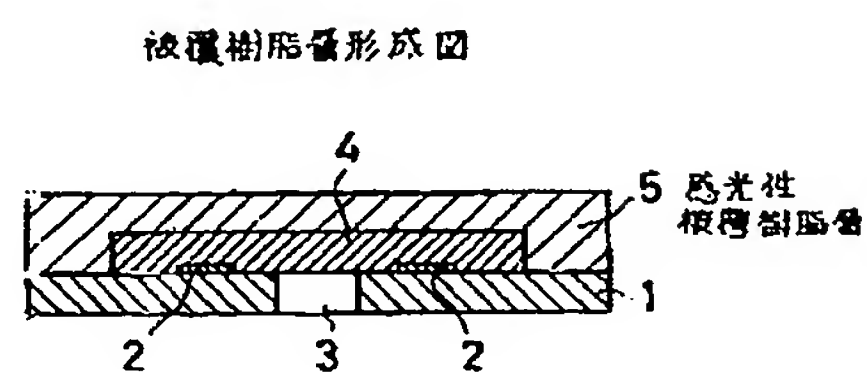
【図1】



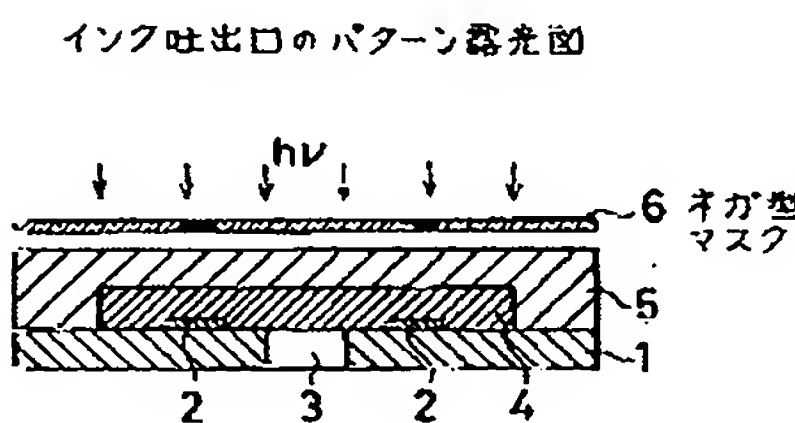
【図2】



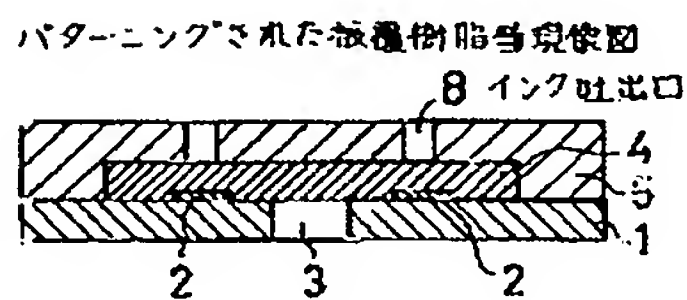
【図3】



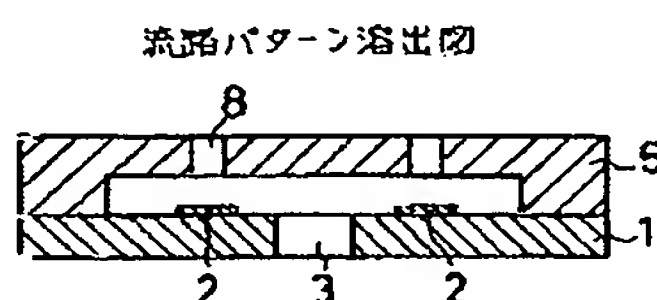
【図4】



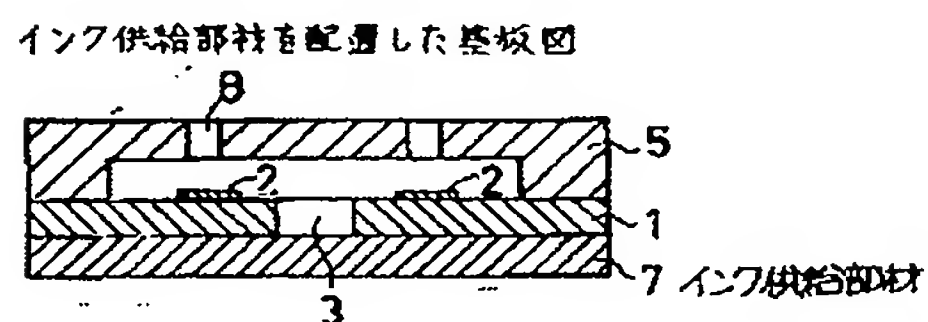
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**